

## No title available

Publication number: JP5256811

Publication date: 1993-10-08

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: **G01N27/28; G01N27/327; G01N27/28; G01N27/327; (IPC1-7): G01N27/327; G01N27/28**

- European:

Application number: JP19920054859 19920313

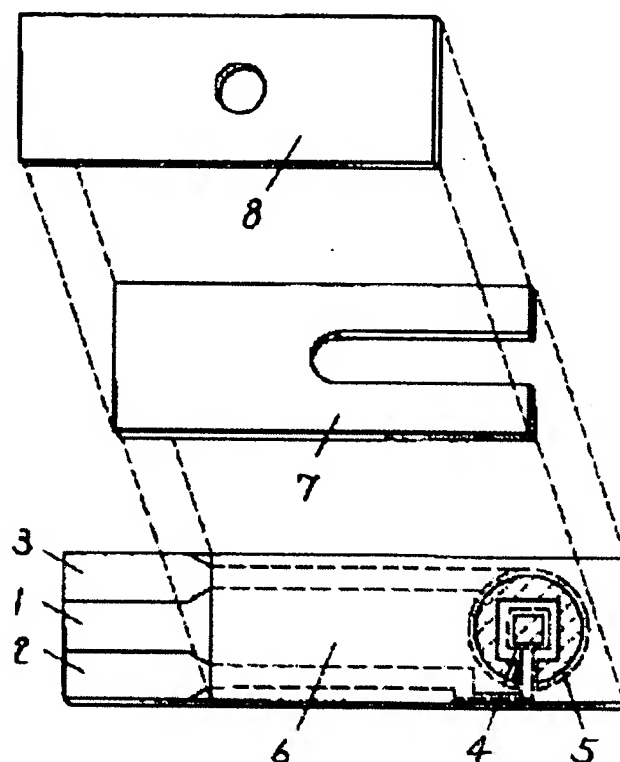
Priority number(s): JP19920054859 19920313

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP5256811

**PURPOSE:**To obtain a highly accurate glucose sensor provided with a reagent layer, which generates an oxidation current upon reacting to glucose, on electrodes formed by using conductive carbon paste by adding simple processes.

**CONSTITUTION:**Lead sections 2 and 3 are formed on an insulating substrate 1 by printing silver paste. In order to form a measuring electrode 4 and its counter electrode 5, the substrate 1 is put in a drying furnace for heating and drying the substrate 1 after conductive carbon paste is printed on the surface of the substrate 1 and leaving the substrate 1 as it is until the amount of solvent contained in the carbon paste becomes  $\leq 10\%$ . Therefore, a resulting liquid of reaction between a reagent liquid and reagent layer can be prevented from reaching the sections 2 and 3 after percolating through the carbon paste and the generation of an oxidation current which is generated when the resulting liquid reacts to silver can be prevented.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

特開平5-256811

(43) 公開日 平成5年(1993)10月8日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 27/327				
27/28	3 3 1 Z	7235-2 J		
		7235-2 J	G 0 1 N 27/30	3 5 3 R
		7235-2 J		3 5 3 J

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-54859

(22) 出願日 平成4年(1992)3月13日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 宮崎 正次

香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿

電子工業株式会社内

(72) 発明者 堤 治寛

香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿

電子工業株式会社内

(72) 発明者 馬場 英行

香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿

電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

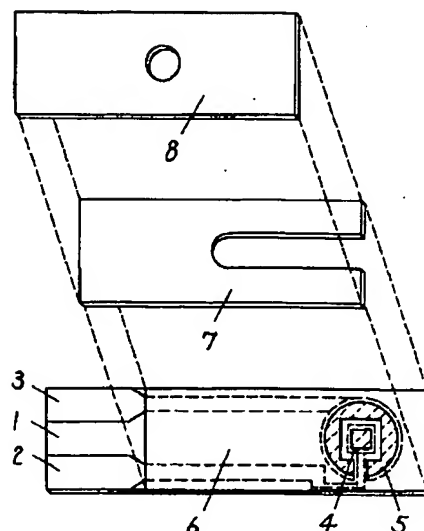
(54) 【発明の名称】 グルコースセンサの製造法

## (57) 【要約】

【目的】 導電性カーボンペーストを使用して形成した電極上に、グルコースと反応して酸化電流を発生する試薬層を形成したグルコースセンサの製造法に関するもので、簡易な工程の付加により高精度なグルコースセンサを得ることを目的とする。

【構成】 絶縁性の基板1上に銀ペーストを印刷してリード部2、3を形成する。測定電極4と対電極5を形成するため、導電性カーボンペーストを印刷した後に、導電性カーボンペーストに含まれる溶剤の含有率が10%以下になるまで放置してから、加熱乾燥のための乾燥炉へ投入する。これにより定量時に試料液と試薬層との反応液が導電性カーボンペーストを浸透して下地のリード部2、3に達することを防止し、これが銀と反応して生じる酸化電流の発生をなくす。

- 1 基板
- 2, 3 リード
- 4 測定電極
- 5 対電極
- 6 絶縁層
- 7 スペース
- 8 カバー



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板上に所定の間隔を隔てて測定電極用リード部と対電極用リード部とを形成し、その測定電極用リード部と対電極用リード部上にそれぞれ導電性カーボンペーストを塗布した後、加熱乾燥して測定電極と対電極とからなる電極系を形成し、前記電極系を一体的に覆うように、試料液のグルコースと反応して酸化電流を発生する試薬層を形成してなるグルコースセンサの製造方法において、導電性カーボンペーストを塗布してから加熱乾燥までの間、導電性カーボンペースト中の溶剤が突沸しない温度にて放置し、導電性カーボンペースト中の溶剤を揮発させ、溶剤の含有率を10%以下にすることを特徴とするグルコースセンサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、血液中のグルコース成分について、迅速かつ簡易に定量することの出来るグルコースセンサの製造法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、血液中のグルコース成分について、試料液の希釈や攪拌などを行う事なく簡易に定量しうるものとして、次のグルコースセンサが提案されている。図1はグルコースセンサを示す分解斜視図を、図2はその要部断面図を示すものである。

【0003】このグルコースセンサは、ポリエチレンテレフタレートからなる絶縁性の基板1上にスクリーン印刷により銀ペーストを印刷し、測定電極用リード部2と、対電極用リード部3を形成する。次に、樹脂バインダーを含む導電性カーボンペーストを測定用リード部2と対電極用リード部3との所定位置に印刷して、80℃～150℃の乾燥炉で加熱乾燥させて、測定電極4と対電極5とを形成する。更に、測定電極4と対電極5を部分的に覆って露出部分の面積を一定とし、かつ測定電極用リード部2、対電極用リード部3の不要部を覆う様に絶縁性ペーストを印刷し、加熱処理をして絶縁層6を形成することにより、測定電極4と対電極5からなる電極系を形成する。

【0004】この様にして電極系を構成した後、親水性高分子として、カルボキシメチルセルロース（以下CMCと略す）水溶液を電極系上へ展開、乾燥しCMC層を形成する。次に酵素としてグルコースオキシダーゼ（以下GODと略す）、CMC及び電子受容体としてフェリシアン化カリウムを純水に溶解したものを作成し、それをCMC層を覆う様に展開し乾燥させる。更にそれらを覆う様にしてレシチンのトルエン溶液を展開し、乾燥させて試薬層9を形成する。

【0005】しかる後に、カバー8を、前記試薬層9との間に所定の空隙が形成されるようにスペーサ7を介在させて基板1上に取り付ける。

【0006】以上のように構成されたグルコースセンサ

では、試料液である血液を試薬層9領域に吸入させると、GODとフェリシアン化カリウムが試料液に溶解し、試料液中のグルコースとの間で酵素反応が進行し、フェリシアン化カリウムが還元され、フェロシアン化カリウムが生成する。反応終了後フェロシアン化カリウムを測定電極4で酸化し、このとき得られる酸化電流値をリード部2、3を通して計測することにより、試料液中のグルコース濃度が求められる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来のグルコースセンサでは、試料液を試薬層9に吸引させた際に、フェリシアン化カリウムが測定電極4と対電極5とのカーボン膜を浸透し下地のリード部2、3まで到達する場合がある。その場合、フェリシアン化カリウムと銀とが反応することにより、銀の酸化電流が発生するので、正規の酵素反応による応答値にノイズ成分として上乘せされ、高応答異常値が発生しセンサの精度が悪化するという問題を有していた。

【0008】このような問題の原因は、導電性カーボンペーストを塗布した後に加熱乾燥を行なうとき、導電性カーボンペースト中に含まれる溶剤の突沸によって生じる気泡が残ってしまったり、急激な乾燥によるグラファイト粒子の隆起によってカーボン粒子間の間隔が広がってしまったることにより、フェリシアン化カリウムがカーボン膜を浸透して下地まで達してしまうことにある。

【0009】本発明はこのような原因を解決することにより、銀による酸化電流の発生を防ぐグルコースセンサの製造方法を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のグルコースセンサの製造方法は、絶縁基板上に所定の間隔を隔てて測定電極用リード部と対電極用リード部とを形成し、その測定電極用リード部と対電極用リード部上にそれぞれ導電性カーボンペーストを塗布した後、加熱乾燥して測定電極と対電極とからなる電極系を形成し、前記電極系を一体的に覆うように、試料液のグルコースと反応して酸化電流を発生する試薬層を形成してなるグルコースセンサにおいて、導電性カーボンペーストを塗布してから加熱乾燥までの間、導電性カーボンペースト中に含まれる溶剤の突沸の起こらない温度にて放置し、導電性カーボンペースト中の溶剤を揮発させ、溶剤の含有率を10%以下にするものである。

## 【0011】

【作用】上記方法によれば、導電性カーボンペーストを塗布した後に、前記ペーストに含まれる溶剤を溶剤の突沸が発生しない温度でゆっくりと揮発させ、その含有率を一定量以下にしておくことにより、導電性カーボンペーストの塗膜の表面は平坦になり、グラファイト粒子間が緻密になって塗膜の強度が高められるので、その後加

熱乾燥したときに溶剤の突沸やグラファイト粒子の隆起を防止できる。

【0012】

【実施例】以下本発明の一実施例について説明する。なお、本実施例におけるグルコースセンサの構成は図1、図2に示した前述の従来例と同様であり、電極系を構成する導電性カーボンペーストの形成方法のみが従来の方法と異なるので、その他の部分の製造方法についての説明は略する。

【0013】まずポリエチレンテレフタレートからなる絶縁性の基板1上にスクリーン印刷により銀ペーストを印刷し、測定電極用リード部2と、対電極用リード部3を形成する。次に、樹脂バインダーを含む導電性カーボンペーストを測定用リード部2と対電極用リード部3の所定位置に5～25μの厚さで印刷する。そして導電性\*

\*カーボンペーストを塗布してから、室温に放置させてから加熱乾燥させて、測定電極4と対電極5とを形成する。

【0014】ここで導電性カーボンペースト印刷後、乾燥炉投入まで1分、15分、30分、45分、60分、90分間それぞれ室温（5℃～35℃）で放置したものについてカーボンペースト中に残存する溶剤の含有率及び銀酸化電流の発生を調べた結果を示す。（表1）はそれぞれ加熱乾燥後に測定電極4と対電極5上を絶縁層6で覆って形成した電極系上に、0.9%食塩水を展開した場合の銀酸化電流発生率と銀酸化電流値を示している。

【0015】

【表1】

時間（分）	溶剤含有率（％）	酸化電流発生率	酸化電流値（mv）
1	63.0	30/35	1～16
15	18.0	9/35	1～7
30	11.4	3/35	1～3
45	9.9	0/35	0
60	9.8	0/35	0
90	9.6	0/35	0

【0016】この（表1）に示すように、印刷後45分間以上室温放置しておいたもの、つまり、溶剤含有率が10%以下のものについては銀の酸化電流の発生がなく、導電性カーボンペースト印刷直後に乾燥炉に入っていた従来の方法に比べ有効であることがわかる。

【0017】また上記の実験で用いたものに電極系上に試薬層9を形成して完成したグルコースセンサのセンサ応答及び精度の確認を行った結果でも、溶剤含有率が10%以下のものにおいては銀酸化電流の発生が抑制され、センサ応答のばらつきが少なくなり、精度が向上することがわかった。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明は、導電性カーボンペースト印刷後に加熱乾燥までの間、室温にて放置し、ペースト中の溶剤を一定量以下に揮発させるという簡易

な工程を設けることにより、銀による酸化電流の発生を防止し、センサ精度を向上することができる優れたグルコースセンサを実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】グルコースセンサの分解斜視図

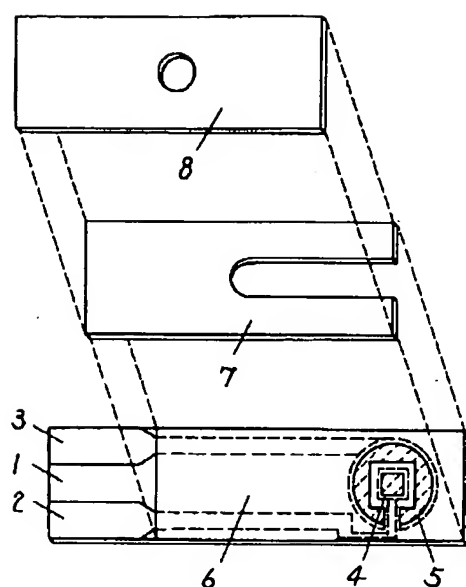
【図2】同グルコースセンサの要部断面図

【符号の説明】

- 1 基板
- 2, 3 リード部
- 4 測定電極
- 5 対電極
- 6 絶縁層
- 7 スペース
- 8 カバー
- 9 試薬層

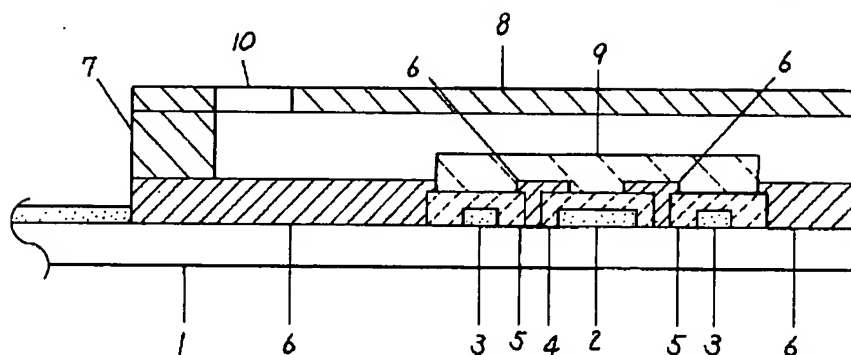
【図1】

- 1 基板  
2,3 リード  
4 測定電極  
5 対電極  
6 絶縁層  
7 スペース  
8 カバー



【図2】

9 試案層



フロントページの続き

(72)発明者 徳野 ▲よし▼宣  
香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿  
電子工業株式会社内